

Device for suction diagnosis or suction injection**Publication number:** DE3730469**Publication date:** 1988-06-16**Inventor:** WAGNER WOLFGANG DR MED (DE)**Applicant:** WAGNER WOLFGANG DR MED (DE)**Classification:**

- International: A61B5/00; A61B5/103; A61B5/15; A61M5/168;
A61M5/42; A61M5/172; F02B3/06; A61B5/00;
A61B5/103; A61B5/15; A61M5/168; A61M5/42;
F02B3/00; (IPC1-7): A61B5/14; A61M5/00

- European: A61B5/00R; A61B5/00R4; A61B5/103N8; A61B5/14B2;
A61M5/168D; A61M5/42C

Application number: DE19873730469 19870908**Priority number(s):** DE19873730469 19870908; JP19860211352 19860908

Report a data error here

Abstract of DE3730469

A device for the metabolic control of mammals in which optical measurements are made inside a suction cup or after withdrawal of blood with a suction cup, direct contact between reagents and the skin being avoided by drainage of blood, so that damage to the skin by the suction process is avoided as far as possible because the strength of the reduced pressure in the suction cup can be controlled individually.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Messung von Stoffwechselzuständen, insbesondere zur Glukosebestimmung, in Blut oder Gewebe eines Säugers auch in Verbindung mit einer Einspritzvorrichtung zur Stoffwechselnormalisierung unter Zug- vorzugsweise Sog- einwirkung auf die Haut mit Meßwertermittlung außerhalb des Bereichs einer Kanülenspitze, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorhanden sind, um die Stärke der Zugeinwirkung auf die Haut in Rücksicht auf deren Empfindlichkeit zu regulieren, wobei eine Vorrichtung zur optischen Überwachung eines zu punktierenden Hautareales hinsichtlich der Eignung hierzu vorhanden sein kann.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung der Zugeinwirkung auf die Haut durch die Veränderung der Vorspannung einer Feder bewirkt wird, welche die Zugwirkung hervorbringt.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer Saugglocke ein Druckregelventil in Verbindung steht, welches sich zur Außenluft öffnet, wenn der Luftdruck in der Saugglocke niedriger liegt als festgesetzt wurde.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Druckregelventiles wenigstens ein elektrischer Kontakt vorhanden ist, um Funktionen der Einrichtung zu steuern.
5. Einrichtung nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckregelventil in Verbindung zur Saugglocke elektrisch gesteuert wird und mit einer Meßvorrichtung zur optischen Hautkontrolle im Regelkreisverbindung steht.
6. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Öffnungsventil zu einer Gasdruckkapsel in einem regelbaren Umfange geöffnet wird, um den Unterdruck innerhalb der Saugglocke über den Gaszustrom zur Gasstrahlpumpe zu regeln.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Öffnung einer Gasdruckkapsel ein Ventilstift eingesetzt wird, dessen Entfernung zur Ventilbohrung über ein Schraubengewinde geregelt wird unter Verwendung eines Schwenkhebels quer zur Achse des Ventilstiftes und an diesem befestigt, welche mittels wenigstens eines unter diesen vorbeibewegten Schiebers nacheinander in gegenläufige Drehbewegungen versetzt wird.
8. Einrichtung nach Anspruch 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Regelung der Öffnung einer Druckgaskapsel dem Ventilstift parallel der Stift eines Schieberventiles angeordnet ist, wobei der Kanal für den Gasstrom in Richtung Gasstrahlpumpe von der Ventilstiftbohrung quer über die Bohrung des Schieberventiles verläuft und die genannten Stifte zur Außenluft gedichtet von außerhalb des Gehäuseblockes betätigt werden.
9. Einrichtung nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung zur Außenluft aus einer Membran besteht, welcher ein Hilfsblock für die Lagerung von Betätigungsstiften vorgeschaltet ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rollmembranpumpe als Vakuumgenerator Verwendung findet.
11. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Torsionsfeder als Antriebsmittel des Vakuumgenerators Verwendung findet.
12. Einrichtung nach Anspruch 1 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß Faltenbalg lampionartig um einen Mittelpunkt entfaltet wird.
13. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Auslösung einer federbetriebenen Pumpe als Vakuumgenerator mittels eines durch Anhebung der Saugglocke betätigten Spersters eine gefederte Hülse vorhanden ist, welche den Kanal für den Durchtritt des Haltebolzens der Feder abdichtet, nach dem der Haltebolzen diesen verlassen hat.
14. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung von Druckgas aus einem im Vorratsbehälter gelagerten Kissen mit Salzsäure dieselbe über ein Ventil geleitet wird, welche in Abhängigkeit vom Druck des erzeugten Gases ein Regelventil betätigt wird, mit welchem es in Schlauchverbindung steht, welches den Zufluß von Salzsäure zu einem Karbonatdepot innerhalb des Vorratsbehälters kontrolliert.
15. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Klemmvorrichtung am unteren Ende des Kanülenmagazins für vertikal gestapelte Kanülen vorhanden ist, welche vom Saugglockendeckel bei dessen Öffnung während der Entfernung einer Kanüle oder eines Punktionsgriffels betätigt wird, um die Mitentfernung noch ungebrauchter Kanülen zu verhindern.
16. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stoffwechselmessung bestimmungsgemäß innerhalb einer Injektionsvorrichtung erst nach der Injektion vorgenommen wird, um die Zeit des notwendigen Hautkontaktes herabzusetzen.
17. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Lichtschranken im Bereich der Hautkuppe innerhalb einer Saugglocke eingesetzt wird, um durch vergleichende Messungen krankhafte Hautveränderung von einer Punktion auszuschließen.
18. Einrichtung nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die vor einer Punktion ermittelten Meßwerte mit bei früherem Gebrauch der Einrichtung ermittelten Meßwerten rechnerisch in Beziehung gesetzt werden, wobei durch diese Funktionsanordnung bewirkte Sperrung vom Benutzer willkürlich aufgehoben werden kann, als Vorkehrung, um die Punktion in flächig krankhaft veränderte Hautareale auszuschließen.
19. Einrichtung nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens drei Lichtschranken so im Bereich der Hautkuppe angeordnet sind, daß wenigstens eine mittlere im Bereich des zu punktierenden Hautareales liegt, wobei die Wiederbelüftung der Saugglocke noch vor der Punktion dieses Hautareales ausgelöst wird, wenn die Meßwerte der Lichtschranke für das Punktionsareal von den benachbart liegenden in einem festgelegten Umfange abweichen.
20. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Anwendung optischer Meßstrahlen das Verfahren der Phasenkonjugation Verwendung findet, um Meßergebnisse zu verbessern.
21. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Einspritzung von Flüssigkeiten unter die Haut mittels Überdruckstrahles erfolgt.

22. Einrichtung nach Anspruch 1 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein Zurückweichen der Haut vor dem Überdruckstrahl mittels einer Adhäsions- 5 schicht zur Erhaltung der Zugwirkung auf die Haut erfolgt, wobei für den Überdruckstrahl ein Durchlaß belassen wird.

23. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Punktionsgriffel im Anschluß an 10 den in die Haut eindringenden Teil einer Kanüle sich in eine Kapillare fortsetzt, deren Fassungsvermögen für Blut nach oben hin durch eine Kalibererweiterung der Bohrung festgelegt ist.

24. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Punktionskanüle im 15 Punktionsgriffel sich ein Binnenzylinder befindet, welcher zu einer optischen Meßbelagschicht durch Abplattung einen kapillären Spalt bildet, in welchen das Blut über die Punktionskanüle hochge- 20 saugt wird, und von welchem das Blut durch Drehung des Binnenzylinders nach festgelegter Einwirkungszeit entfernt wird, wobei eine besondere Wischzone an der Oberfläche des Binnenzylinders unterstützend wirken kann. 25

25. Einrichtung nach Anspruch 1 und 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehung des Binnenzylinders über diejenige eines Hüllzylinders erfolgt, welcher zum Kanülenträger beweglich angeordnet ist.

26. Einrichtung nach Anspruch 1 und 25, dadurch 30 gekennzeichnet, daß die Drehbewegung über eine Führungsnoppe in einer Spiralnut unter Entfernung des Hüllzylinders vom Kanülenträger erfolgt.

27. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Punktionsgriffel oder der Kanü- 35 lenansatz als ganzes oder in Teilen von außen her in Rotation versetzt wird.

28. Einrichtung nach Anspruch 1 und 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotation durch die Einwirkung eines Rades erfolgt. 40

29. Einrichtung nach Anspruch 1 und 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotation über die Einwirkung einer Spiralführung in dem den Punktionsgriffel oder die Kanüle umgebenden Führungsrohr zur Saugglocke hin durch gegenseitige relative Streckenverschiebung erfolgt. 45

30. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Punktionsgriffel oder Kanülenkörper außen einen Vorsprung aufweisen, welcher deren Tiefstand zur Saugglocke auch unter Unterdruck- 50 einwirkung von dort festlegen.

31. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Punktionsgriffels oder des Kanülenkörpers ein Vakuumreserveraum vorhanden ist, dessen Verbindung zur Bohrung der 55 Kanüle nur zeitweise unterbrochen ist, um den Einstrom des Blutes in den kapillären Meßspalt zu ermöglichen aber auch den Abstrom des Blutes von der Meßbelagschicht vor der Stoffwechselbestimmung.

32. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Vakuumreserveraum aus dem Raum zwischen Dichtungsringen des Führungsrohres für den Punktionsgriffel oder den Kanülenkörper, nach innen von letzteren begrenzt, 65 gebildet wird und die Ventilsteuerung des Kanals zur Bohrung der Kanüle hin durch Höhenverschiebung des Punktionsgriffels oder Kanülenkörpers

bewerkstelligt wird.

33. Einrichtung nach Anspruch 1 und 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Vakuumreserveraum im Inneren des Punktionsgriffels oder des Kanülenkörpers sich befindet, wobei eine Ventilvorrichtung zur Unterbrechung der Verbindung zu der Bohrung der Kanüle vorhanden ist.

34. Einrichtung nach Anspruch 1 und 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilvorrichtung aus einem Rohr im Hüllzylinder besteht, dessen Ende bei Absenkung den trichterförmigen Kalibersprung oberhalb der Kanüle nach Art verschließt und nur zur Seite hin wenigstens eine Öffnung aufweist, durch welche die Bohrung der Kanüle mit dem Vakuumreserveraum in Verbindung steht, sobald Rohrende und Ventilsitz von einander entfernt sind.

35. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanülenträger und der Hüllzylinder über eine elastische Manschette miteinander nach außen gedichtet verbunden sind.

36. Einrichtung nach Anspruch 1 und , dadurch gekennzeichnet, daß die Kanüle eine den Schaftdurchmesser überragende Schneidkante aufweist, um die Eröffnung von Blutkapillaren zu befördern.

37. Einrichtung nach Anspruch 1, daß hinter der Kanülenspitze ein Teller sich befindet, welcher die Lage der Kanülenspitze innerhalb der Haut sichert.

38. Einrichtung nach Anspruch 1 und 37, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Teller über den Kanülenschaft hoch geschoben werden kann, um nach der Stoffwechselmessung eine Einspritzung unter die Haut zu ermöglichen.

39. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Kuppenbereich der Saugglocke eine an die Vakuumquelle angeschlossene siebartige Lochbildung vorhanden ist, welche die Anlage der Hauptkuppe an die Formgebung der Saugglocke erleichtert, so daß im Kuppenbereich tangentielle Strahlen eine Streckenkonstanz beim Verlauf innerhalb der Haut aufweisen.

40. Einrichtung nach Anspruch 1 und 39, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentrum der Saugglockenkuppe durch einen schaftverbreiternden Teller gebildet wird, um durch Abstützung der Hautkuppe deren Formgebung für optische Meßzwecke festzulegen.

41. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Punktionskanüle aus durchsichtigem Material besteht.

Beschreibung

Gebiet

Die Erfindung erstreckt sich auf das Gebiet der Medizintechnik, speziell der Stoffwechselkontrolle insbesondere bei Zuckerkrankheiten, wobei Stoffwechselmessungen mittels Unterdruckanwendung auf die Haut eines Säugers vorgenommen werden; die Erfindung wird auch zur Verabreichung von Arzneimitteln ausgebaut.

Stand der Technik und Aufgabe

Die Erfindung schließt mittelbar an WO 86/01728 "Injektionsvorrichtung mit Sensor" an, stützt sich aber

auch auf Anmeldungen zur Stoffwechselkontrolle (Indien 232/86), erweiterter in Japan behandelt (Japan Anmeldung 2 11 352/86) und setzt die deutschen Anmeldungen P 37 08 031.8 und P 37 13 846.4 unmittelbar fort.

Bei der Injektion unter Zugwirkung auf die Haut insbesondere mittels Soges (Sauginjektion), aber auch schon bei der Punktion der Haut einer hochgehobenen Hautkuppe zu Diagnostikzwecken oder auch nur zu lichtoptischen Zwecken, kommt es nach einem kurzen Stadium der Blutleere zur Blutüberfüllung. Von Person zu Person verschieden ist nicht nur die Bereitschaft zur Hautrötung nach mechanischer Beanspruchung, sondern auch diejenige zum Blutaustritt aus den feinen Arterien. Nicht nur die — vor allem zur Blutgewinnung in kleiner Menge — erforderliche Blutüberfüllung (Hyperämie), sondern bei der Soganwendung auch die Haftfestigkeit der Saugglocke verlangt natürlich ein Mindestmaß an Sogstärke.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die Zug- insbesondere als Sogeinwirkung regelbar zu gestalten. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung bestehen in der Art der Unterdruckquelle und der Art von deren Regulierung, aber auch in der Ausgestaltung von Punktionsgriffel und Kanülen vor allem unter genauerer Festlegung der auf eine reflexfotometrische Meßzone einwirkenden Blutmenge, die Beseitigung dieser Blutmenge von der Meßzone vor der Stoffwechselmessung, die einfachere Festlegung des Meßweges von Lichtstrahlen in der Haut, die Sicherung vor Punktion von krankhaften Hautstellen und die Genauigkeit solcher Messungen mittels Strahlendurchtrittes. Anhand einer Vorrichtung ähnlich wie in Fig. 37 u. a. in WO 86/01 728 wird der Funktionsablauf verbessert und auch die Möglichkeit einer Messung nach der Einspritzung in Erwägung gezogen.

Lösung der gestellten Aufgabe

Um die mechanische Beanspruchung der Haut durch Zug individuell regelbar zu gestalten ist in einem Beispiel von Hautanhebung mittels Pflasterzuges eine Verstellbarkeit der Zugfedern an der adhesiven Platte vorgesehen. Bei der Sauginjektion wird bevorzugter Weise im Bereich der Saugglocke ein regelbares Ventil angebracht, welches sich bei Erreichen eines gewissen optimalen Unterdruckes in der Saugglocke selbst öffnet und bis zum eingestellten Druckgleichgewicht Außenluft einströmen läßt. Aber auch bei der Sogerzeugung wird die Lösung angesetzt, bei Erzeugung in einer federbetriebenen Pumpe durch Veränderlichkeit des Federweges. Wegen des ständig gegebenen Aufgabe zur Platz- 50 einsparung und Zentralisation der Bedienung ist hierzu ein Beispiel einer Rollmembranpumpe und einer lampenartigen Pumpe in Gestalt eines Faltenbalges angegeben. Bei der Sogerzeugung mittels Gasstrahlpumpe wird das Ausmaß der Ventilöffnung verstellbar (bei Regulierbarkeit auch der Öffnungszeit beispielsweise über einen elektrischen Meßkontakt am erwähnten Überdruckventil an der Saugglocke als Alternative). An Einzelheiten bei der Federauslösung von der Saugglocke aus wird eine federnde Ventilhülse beschrieben, welche 60 den Kanal zu einer oder mehreren Rastkugeln schon abdichtet, bevor der Sogkolben in Bewegung gesetzt wird. Der Kanülenwechsel bei Stapelkanülen wird durch eine besondere Klemmvorrichtung bereichert, welche bei Öffnen des Saugglockendeckels unter Abstreifung der verbrauchten Kanüle verhindert, daß die ungebrauchten Kanülen mit nach unten gezogen werden. Zur Regelung des Flüssigkeitsdruckes unter Ver-

wendung gasbildender Karbonate wird der Salzsäurezufluß über ein Druckregelventil des Injektors gesteuert, so daß der Arznei-Wegwerfbehälter verbilligt werden kann.

Die Verbesserung der Punktionsgriffel und Kanülen zu Blutuntersuchungszwecken betrifft die Vereinfachung und Funktionssicherheit. Die Anschliffzone einer Kanüle ragt dabei nur soweit unten aus dem Punktionsgriffel aus deren Halterung hervor, daß nach Einstich in 5 die Haut ein Sitz innerhalb der Haut selbst gesichert ist. Die Ausbeute an Blut aus verletzten Kapillaren läßt sich durch Achsendrehung der Kanüle steigern, die Kapillarerreißung durch eine besondere Schneidkante oder einen Grat an der Kanüle. Die Blutmenge in der Kapillare, 10 welche eine Strecke lang neben einer optischen Meßzone verläuft ist bei Kapillarenfüllung über den Pegel einer plötzlichen Lumenverengung hinaus quantitativ festgelegt. Die Kapillare wird auch an ihrem hinteren Ende in die Saugglocke belüftet (wie bekannt), dieser 20 Kanal aber nach Bluteinfüllung (durch kapilläre Ansaugung) in die Kapillare unterbrochen. Dies geschieht durch eine Ventilvorrichtung, in einfachster Weise durch Senkrechtverschiebung des Punktionsgriffels in seinem Halterohr. Ein Vakuumreserveraum zwischen den Dichtungen des letzteren zum Punktionsgriffel 25 steht während oder nach der Punktion nicht mehr in Kanalverbindung zu jenem Vakuumreserveraum, weil dieser Kanal oder die Kanäle zu ihm durch eine Dichtung verschlossen werden. Wird die Saugglocke wiederbelüftet und der Punktionsgriffel dann zurückgezogen, 30 so bewirkt der Überdruck von der Kanülenspitze aus einen Blutstrom in Richtung des Vakuumreserveraumes, sobald der Punktionsgriffel wieder angehoben und die Kanalverbindung zu diesem Vakuumreserveraum 35 wiederhergestellt ist. Zweckmäßigerweise wird das Blut von einer Art Docht im Kanalbereich oder von einer um den Punktionsgriffel herum angeordneten saugenden Manschette aufgenommen. Der Vakuumreserveraum kann aber auch innerhalb des Punktionsgriffels selbst 40 liegen. In einem Beispiel besteht dieser Punktionsgriffel aus einem Unterteil mit Kanüle, die sich trichterartig zu einem Oberteil öffnet, dessen unten verschlossenes zentrales Rohr mit seitlicher Ventilationsöffnung sich oben in den Vakuumreserveraum fortsetzt. Unterteil und 45 Oberanteil sind beweglich zueinander gedichtet und werden vor der Ansaugung einander angenähert, so daß das blind und kegelförmig endende Rohr den Trichter der Kanüle verschließt. Nach der Blutansaugung in die Kapillare und Wiederbelüftung der Saugglocke wird das Oberteil angehoben und der Vakuumreserveraum 50 dadurch mit der Kanüle zur Blutabsaugung in Verbindung gesetzt. Eine andere Lösung des Problems der Blutentfernung besteht in der Montage eines Zylinders, dessen Oberfläche sektorförmig einen saugenden 55 Wischbelag (z. B. Fließpapier, Samt) aufweist und eine streifenförmige Abplattung, welche zu einer in exzentrischer Bohrung untergebrachten optischen Meßschicht (beispielsweise mit der Eigenschaft zur Farbänderung unter Glukoseeinwirkung) einen kapillären Spalt frei 60 läßt, in welchen Blut über die Kanüle aus der Hautkuppe einfließen kann. Nach der Einwirkungszeit, wird der Zylinder (durch Nut und Torsionsfurchenführung zwischen Unter- und Oberteil bei Anhebung desselben oder durch Rotationsübertragung von einem äußeren Rad aus) um einen bestimmten Sektor gedreht, wobei der Wischbelag die Meßschicht abstreift und schließlich — eventuell an zweiter Abplattung mit Spalt zur Her- 65 stellung gleicher Lichtbrechungsverhältnisse bei Null-

wertheranziehung — von der Meßzone soweit abgedreht zu werden, daß der Meßstrahl die Meßschicht erreichen kann, um an ihr in gleicher Richtung oder unter Winkelabweichung zum Detektor der Absorptionsmeßvorrichtung geworfen zu werden. Aus der Fülle der für Injektionszwecke analog aus der Erfindung (unter Einbeziehung der früheren Anmeldungen heraus ableitbaren Lösungen wurde eine solche mit Trennung des Punktionsgriffel in Ober- und Unterteil herausgegriffen, bei welchem in den Trichter des letzteren eine elastische Kapillare hineinragt.

Diese verläuft dann waagrecht über eine Art Amboß und wird durch eine Kante des Oberteils bei Annäherung des letzteren abgeklemmt. Gleichzeitig wird das unten offene Rohrende vom Injektor her dicht mit der Kanüle des Unterteils zur Einspritzung verbunden. Die Kapillarenreinigung wird über den Höhenstand des Unterteils zu den umgebenden Dichtungen gesteuert. Die Kapillare verläuft zwischen Ober- und Unterteil eine Strecke weit bogenförmig. Der sichere Verbleib der Kanülenspitze innerhalb der Haut zur Blutgewinnung wird durch einen (dem Kanülenschaft angeklebten, oder in eine Stufe mit Kalibersprung des Schaftes eingepaßten oder sonst reibend aufgeschobenen) Teller bewirkt, welcher vor der Injektion während der Kanülensenkung zum Punktionsgriffel hin hochgeschoben wird. Hinsichtlich der direkten optischen Hautuntersuchung (einschließlich etwaiger Stoffwechseluntersuchungen) erscheinen im durch die Saugglockengestaltung festgelegten Hautkuppenverlauf tangentielle Strahlenführungen zweckmäßig, welche auch die Begrenzung der Hautanhebung durch die oben beschriebene (evtl. auch starr montierte) Platte nutzen können. Werden entlang dem zentralen Hautkuppenverlauf drei Meßstrahlenbündel (wenigstens) einander rechnerisch zugeordnet, so soll die Saugglockenwiederbelüftung eingeleitet werden, wenn die Lichtextinktion des mittleren Strahles deutlich höher oder niedriger ist als die benachbarten; denn nicht nur die Punktion eines größeren Gefäßes, sondern auch die einer Warze oder einer Pigmentgeschwulst müssen vermieden werden.

Gegen die unabsichtliche Punktion flächiger Hautveränderung kann die Speicherung früher gewonnener Erfahrungswerte für die Extinktion im Vergleich herangezogen werden; es muß aber die willkürliche Aufhebung der Sperre im Voraus (z. B. nach flächiger frischer Hautbräunung) durch den Anwender möglich sein.

Die Toleranz der Abweichungsstufen soll möglichst veränderbar sein, daß es ja bekanntlich auch gescheckte Haut gibt. Die Anwendung der Methode der Phasenkongjugation kann die Meßresultate verbessern. Schließlich kann innerhalb der Saugglocke die Injektion auch nadellos mittels Überdruckstrahles (in bekannter Weise erfolgen), wobei die Hautverdünnung der Problemstellung ebenso entgegenkommt wie die Entfernung der Haut von tiefer liegenden Organteilen, welche sonst leicht durch den Flüssigkeitsstrahl geschädigt werden.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt in natürlicher Größe im Längsschnitt eine Vorrichtung zur Hautanhebung unter Zugwirkung mit regulierbarer Zugstärke. Von einem die Hautkuppe begrenzenden Einfassungsring (68) gehen nach oben vier Gehäusestifte (69) aus, längs derer die Zugplatte (70) höhenverschieblich angeordnet ist, indem die Gehäusestifte durch Bohrungen der Zugplatte hindurchtreten. Mit dieser über die Zugfeder (72) verbunden ist ähnlich

und verschieblich die Gegenplatte (73) angeordnet, mit der zentralen am Ende durch zwei Benzing-Sicherungen drehbar befestigten Einstellschraube (75), welche innerhalb eines Gewindes der Deckplatte (74) höhenregulierbar ist. Die Hautadhesion erfolgt an dem doppelseitig wirkenden Pflaster (71) unterhalb der Zugplatte. Zum Gebrauch wird nach Pflasterbefestigung die Zugplatte gegen die Haut gedrückt und dann losgelassen, wobei die Zugfeder die Hautanspannung je nach Höhenstellung der Gegenplatte stärker oder schwächer bewirkt.

Fig. 2 gibt im Längsschnitt eine Saugglocke (24) in natürlicher Größe wieder mit zentralem Kanülenmagazin. Der Ventilkegel (76) ist über die Spannfeder (77) mit luftdicht abdeckbaren Justierschraube (78) verbunden. Mittels der Federspannung wird festgelegt, bei welchem Unterdruck in der Saugglocke, der Ventilkegel aus dem Ventilsitz gezogen wird, so daß solange Luft in die Saugglocke eintritt, bis der Unterdruck auf das eingestellte Maß abgesunken ist. Die Ventilsitzstellung kann durch einen Elektrokontakt kontrolliert werden und zur Drosselung eines Vakuumpumpengenerators benutzt werden. Andererseits kann auch das mechanische Überdruckventil durch ein elektrisch betätigtes (beispielsweise über ein Magnetschaltwerk wie in P 37 13 846.4 beschrieben) ersetzt sein und der Unterdruck in der Saugglocke über eine optische Hautüberwachung (beispielsweise unter Korrelation des Unterdruckes mit dem Eintritt einer optimalen Hyperämie) ähnlich wie in Fig. 5 dargestellt gesteuert werden, um eine unnötige mechanische Hautreizung zu vermeiden.

Fig. 3 zeigt in natürlicher Größe eine Seitenansicht und eine Draufsicht auf eine Sauginjektionsvorrichtung, wie sie in den Fig. 4 bis 12 näher beschrieben wird. Über dem Fußzylinder (45) für den Pumpenzylinder (46) liegt der Haltezylinder (47) für die Kolbenmanschette, welche über das Zugseil (51) unter Zugfederanspannung n nach oben gezogen wird, während die Rückführfeder (81) die Senkung der Kolbenmanschette nach der Injektion in die Ausgangslage unterstützt. Der Spannungsmechanismus über das Drehscharnier (36) des Saugglockendeckels ist in den Fig. 40 bis 42 in WO 86/01 728 dargestellt (vgl. auch Fig. 12).

Fig. 4 zeigt im Längsschnitt in natürlicher Größe eine Sauginjektionsvorrichtung wie in Fig. 3. Die Bowdenczüge zur Betätigung der beiden Dosierpumpen (Fig. 6) und des Wiederbelüftungsventiles durch einen Elektromagneten (1) mit Schaltgetriebe (wie in Fig. 13 P 37 13 846.4) zur Betätigung mehrerer Gerätefunktionen durch denselben Magneten wurden ebenfalls fortgelassen.

Der Elektromagnet (1) ist hierbei über seinen Befestigungswinkel (20) am Mantelrohr (23) befestigt, welches mit der Saugglocke (24) fest verbunden ist. Innerhalb des Mantelrohres gleitet das Trägerrohr (25) für das Kanülenmagazin (26). Das untere Ende des letzteren liegt der elastischen Rohrmuffe (27) der Saugglocke an, aus der eine Kanüle (28) herausragt. In die Ringnut der Kanüle sind die Greifarme (29) eingerastet, welche vom Rohrsegment (30) ausgehen. Dessen unteres Ende ragt in den Topf (31), welcher um die Querachse (32) in der Sagittalebene abgekippt werden kann. Durch die Druckfeder (33) und ein Gegenlager wird die senkrechte Lage des Rohrstützens (30) konzentrisch zur Kanüle garantiert, wobei die Querachse (32) nach links in einer Schiene des Deckels (34) verschieblich angeordnet ist. Der Deckel mit dem Kasten (35) für die Aufnahme elektrischer Steuerungselemente und dem Drehscharnier (36) zur Befestigung an der Gehäuseplatte (37) weist die

Segmentplatte (38) auf, von der die Blattfeder (39) befestigt ist, welche in einem Querstift (40) endet. Dieser ruht auf einer Einkerbung des Bügels (41), welche mittels ihrer Gelenkfortsätze (42) innerhalb von Bohrungen im Wandschlitz der Saugglocke schwenkbar eingehängt ist. Mit dem Bügel (41) ist wiederum der Schieber (43) der Klemmvorrichtung für das Kanülenmagazin (26) verbunden. Der Bügel (41) der Klemmvorrichtung für die Kanülen ist rechts vom Längsschnitt in einem Tangentialschnitt gezeigt zusammen mit der Blattfeder (39) welche an dem Quersteg (44) vorbei mit den Enden ihres Querstiftes (40) von hinten in einer Einkerbung des Bügels liegt (von rechts her gesehen). An die Saugglocke schließt sich links der Fußzylinder (45) für den Pumpenzylinder (46) an, auf diesem wiederum der Haltezylinder (47) für die Kolbenmanschette (48) mit drei Sperrstiften (49), welche nach außen gefedert auf Wandschrägen des Haltezylinders quer gelagert sind. Am Haltebolzen (50), an dessen Bügel das Zugseil (51) befestigt ist, findet sich unten eine auf die Sperrstifte wirkende Anschrängung. Der Haltebolzen ist mit seinem verjüngten unteren Ende mit der oberen Halteplatte für die starke Zugfeder (52) verschraubt. Die untere Halteplatte der Zugfeder steht über drei Haltestifte (53) in Bohrungen des Saugkolbens (54), auf dessen Unterseite gedichtet, mit dem Arretierbolzen (55) in Verbindung, welcher durch zwei Kugeln (56) gehalten wird und dessen Zylinderführung nach unten die Lippendichtung (57) aufweist. Die Gleithülse (58) darunter enthält eine Druckfeder, welche sich gegen die Abschlußplatte des Fußzylinders stützt. Die Funktionsweise des mit dem Topf (31) starr verbundenen Schaltstiftes (59) wird in Fig. 7 deutlicher. Er wirkt hebend auf einen in einer Bohrung im Fußzylinder (45) rückgefederten zweiten Schaltstift mit Einkerbung für die Kugel (154), welche vom zweiten Schaltstift bei dessen Anhebung in eine Querbohrung der Saugglocke (24) verdrängt wird, was die Anhebung der letzteren blockiert. Der Schaltstift (59) hat noch eine zweite Schaltfunktion. Unmittelbar nach Verriegelung der Saugglockenbewegung betätigt er nämlich einen quer- 40 gelagerten Sperrschieber nach Art des in im Querschnitt der Fig. 9 dargestellten (155), nur daß das Langloch (156) beim Eindringen der Keilschrägen des oberen Schaltstiftes eine Verschiebung des Rastschiebers (158) gegen die Druckfedern (155, 156) zulassen. Sobald die 45 Innenschlitze (159) unter die Außennoppen (158) des Trägerrohres (23) zu liegen kommen, können diese durch die Schlitze hindurchtreten; das Kanülenmagazin senkt sich so daß die unterste Kanüle mit ihrer Rillenführung in Greifarme des Kanülenwechselmechanismus einrastet.

In Fig. 10 ist ein Querschnitt N-O die Kraftübertragung von den beiden Zugfedern (160) innerhalb deren Gehäuseöhre (161) über die in Schlitzen der letzteren verschieblichen Querstifte (162) zum Trägerrohr (25) 55 dargestellt, wobei das Mantelrohr (23) als Gleitlager dient. Die Wiederanhebung erfolgt an der Saugglocke vorbei über die drei Querstreben (164) zwischen dem Trägerrohr (25) und der Segmentmuffe (163), welche durch die drei Stützen (165) am Topf (31) hochgedrängt wird (Fig. 5) bis zum Einrasten auch des zweiten Rastschiebers (155, Fig. 9). Der Schlitz (60) im Deckel umschließt den Schaltstift (59) während des Deckelschlusses. Zwischen dem Trägerrohr (25) und der der Behälter- 65 röhre (61) für die Arzneibehälter (62) befinden sich die Befestigungsnippel (63) mit in beiden Drehrichtungen sich öffnendem Bajonettverschluß gegenseitig durch eine Zugfeder (166) in ihrem Inneren einander

genähert.

Zur besseren Veranschaulichung des Funktionszusammenhanges ist das Reglerventil für die Salzsäurezufuhr trotz dessen Lage hinter der Mittellinie in Fig. 4 5 dargestellt. Es besteht aus dem Außenzylinder (66) mit Verbindung über den Druckgasschlauch (67) mit der Behälterröhre (61), dem Schiebezylinder (65) hinter der Membran (167), welche mit dem Stößel für das Schieberventil (168) verbunden ist, welches den Durchfluß der Salzsäure aus dem Vorratskissen (169) über einen 10 zuführenden Schlauchschlenkel und einen vom Reglerventil abführenden in das gasproduzierende Karbonatdepot (170) regelt. Wird ein vorbestimmter, durch die Wahl der Elastizität der Membran (167) bestimmter, Gasdruck innerhalb der Behälterröhre (61) überschritten, so bewirkt die Verschiebung des Schiebezylinders (65) den Schluß des Schieberventiles (168), so daß die Säurezufuhr zum Karbonatdepot solange unterbrochen bleibt, bis der Kohlensäuregasdruck wieder entsprechend abgefallen ist. Die Arzneibehälter (62) sind gedichtet an ihren Schraubkappen (171) befestigt, welche 15 ihrerseits dicht in die beiden Behälterröhren (61) eingeschraubt werden können.

Die Fig. 5 und 7 bis 11 stellen Querschnitte längs der 25 in Fig. 4 eingezeichneten Schnittlinien dar.

Die Fig. 5 Querschnitt längs A-B liegt in Höhe der Saugglocke, in deren Innern die Greifarme (29) vom Saugglockendeckel aus in die Ringnut der untersten Stapelkanüle eingreifen. Die drei Stützen (165) dienen — wie bereits beschrieben — der Anhebung der Saugglocke beim Deckelschluß unter Anspannung der Druckfedern (160). Die optischen Strahler-Sensoren (174) sind in Höhe der Hautkuppe in zwei sich kreuzenden Paaren angeordnet. Es könnten auch solche zur Reflexfotometrie bei blutentnehmenden Kanülen in Höhe etwa des Rohrsegmentes (30) im Bereich des Saugglockendeckels angeordnet sein. Stoffwechselmes- 35 sungen könnten dann nur nach der Injektion erfolgen, so daß eine Dosiskorrektur erst zum nächsten Termin möglich wäre. Jedoch wäre die erforderliche Kontaktzeit für die Saugglocke herabgesetzt.

Fig. 6 ist ein Vertikalschnitt längs X-Y der Fig. 5 und stellt eine der beiden Dosierpumpen (172) dar. Innerhalb des Arzneizufuhrschlauches (145) zwischen zwei diesem angeschweißten Fixierplatten (149) liegt die Ventilkugel (148) innerhalb der Dosierkammer (150). Der die Ventilkugel durchbohrende Stift trägt oben eine Querplatte mit Durchlaß (157). Bei Absenkung dieser Platte unter Magnetdruck wird der Zufluß zur Dosierkammer freigegeben und der Abfluß über den Querkanal (151) in die Ringnut der Kanüle versperrt. Läßt der Magnetdruck nach, so bewirkt eine Rückstellfeder (am Bowdenzug) eine Anhebung der Ventilkugel unter Abdichtung des Arzneizufusses und das Druckgaspolster (173) bewirkt 45 mittels seines Druckes auf die Wandung der Dosierkammer die Ausstoßung des Inhaltes der Dosierkammer über die Kanüle.

Fig. 7 gibt in Höhe C-D der Fig. 4 im Querschnitt die Sperrfunktion des Schaltstiftes (59) in der Anfangsphase des Saugglockendeckelschlusses wieder, so daß die Stützen (165) angehoben werden ohne die Saugglocke mitanheben zu können. Auch wird die Klemmwirkung vorrichtung erklärt, deren Bügel (41) zangenartig bei seiner Linksverschiebung auf den Schieber (43) so einwirkt, daß dessen beiden Arme zusammengepreßt werden und dabei das Kanülenmagazin ovalär deformieren.

Fig. 8 gibt einen Querschnitt in Höhe E-F wieder. Man erkennt, wie die innersten der Kugeln (56) in die

Fig. 9 zeigt in Höhe *G-H* einen der Sperraster, um die Kanüle in erster Phase zum Einstich in die Haut abzusinken (nach optischer Überprüfung der Einstichstelle) und in zweiter Phase die Kanüle in die Greifarme des Kanülenwechselmechanismus zu schieben.

Fig. 10 zeigt in Schnitthöhe $N-O$ den Kraftübertragungsmechanismus für den zu Fig. 9 geschilderten Vorgang.

Fig. 11 zeigt in Schnittführung *L-M* die Bajonetverbindung des Befestigungsrippels (63) zwischen dem zum Anfassen bestimmten Behälterteil und dem Vakuumgenerator mit Saugglocke, wobei die Zugfeder (166) den Zusammenhalt sichert. Das Abhebeln des Saugglockenrands von der Haut durch Kippbewegungen soll dadurch gemindert werden. Fig. 12 bringt eine Draufsicht auf den Pumpenzylinder (46) mit dem Ansatz des Zugseiles (51) und des Kabels der Rückholfeder (81).

Um eine derartige Sauginjektionsvorrichtung in Betrieb zu setzen, sind die Batterien der Steueranlage regelmäßig über das Lichtnetz aufzuladen; bei dieser Gelegenheit werden über einen stationären Drucker alle Meß- und Einstellwerte von Bedeutung in zeitproportionalem Abstand ausgedruckt. Es werden die Behälterröhren (61) mit den Arzneibehältern (62) eingesetzt und deren Druckgasschläuche (67) mit Flüssigkeitsdruckregler verbunden, die Zuführschläuche (81) für die Salzsäure, welche nach Druckausübung auf die Vorratskissen über die ebenfalls am Reglerventil befestigten zuführenden Schlauchschenkel (82) zum Karbonatdepot (170) gelangt.

Das entwickelte Gas unterhält dann durch Druckeinwirkung den weiteren Salzsäurefluß bis zur Absperrung im Reglerventil bei Gasüberdruck in den Behälterröhren, welche mittels Klemmverschlusses (83) gasdicht miteinander verbunden sind. Ist die verbrauchte Röhre des Kanülenmagazins (26) herausgezogen, so wird eine neue nach Abziehen der Staubschutzkappen beidseits in das Trägerrohr (25) eingeschoben und dann der Saugglockendeckel geschlossen. Eine Art Blindkanüle wird beim Wiederöffnen der Saugglocke entfernt. Jetzt sind die Federsysteme gespannt und die Saugglocke kann — falls das Gerät im Steuerteil programmiert ist — auf die Haut aufgesetzt werden. Die Saugglocke wird dabei angehoben und die Saugmanschette aktiviert, so — wegen der Abdichtung durch die Schiebehülse (58) allerdings um die freie Wegstrecke des Rastbolzens verspätet — so daß Luft über ein Sandfilter und ein Rückschlagventil aus der Saugglocke abgesaugt und die Haut angehoben wird. Hat die optische Hautkontrolle die Eignung der Einstichstelle bestätigt, so wird über den Elektromagneten (1) eine Rastvorrichtung mittels Stiftes aktiviert, welche im Aufbau gänzlich derjenigen in Fig. 9 entspricht. Während der in Pumpentakten gemäß Programmierung erfolgenden Einspritzung kann die Saugmanschette bei Saugglockenundichtigkeit (beispielsweise im Falle starker Behaarung) nachrücken, um den Unterdruck zu erhalten. Die Höhe desselben könnte durch Höher- oder Tieferschrauben an drei Stellschrauben (84) unterhalb des Haltesegementes mit der Verriegelungsvorrichtung für dem Haltebolzen (50) reguliert werden. Es kann aber auch ein Überdruckventil in Art der Fig. 2 im Saugglockenbereich vorgesehen sein. Die Glukosemessung geschieht nach der Injektion nach dem

Saugglockendeckelschluß reflexionsphotometrisch, wobei die Meßanordnung im Bereich des dann gefenster-
ten Rohrsegmentes (30) auf den Kanülentyp abge-
stimmt sein muß. Die Batterien für die Steuervorrich-
5 tung (35) sind aus Raumgründen in den Bereich inner-
halb der Zugfeder (52) ausgelagert.

Die Fig. 13 gibt ein Beispiel einer Sogregulierung bei Anwendung einer Rollmembranpumpe im Längsschnitt etwa in der Größe 3 : 1. Der Pumpentopf besteht aus einem Deckeltopf (201) mit dem Trägerkolben (201) für die Rollmembran (204), welche mittels der durch die Schraube (205) am Trägerkolben befestigten Andruckplatte (206) befestigt ist. Der mit Deckeltopf (200) gedichtet verschraubte Kessel (203) dient der Aufnahme der starken Zugfeder (52) mit Zugaufhängung unten im Kesselboden und oben am Rand der Andruckplatte (206). Der kurze Trägerkolben wird durch den in einer Bohrung (208) laufenden Bolzen (209) geführt und wurde durch den Stößel (210) in eine Spannung versetzt, welche durch den Raster (211) bis zur Sogausslösung erhalten bleibt. Der Kolbenweg und damit die Sogproduktion kann an der Rändelschraube (212) herabgesetzt werden. Der Sog wird über den Kanal (213) in der nicht dargestellten Sauglocke wirksam, wenn die Rollmembran auch unten entfaltet.

Fig. 14 betrifft einen Vakuumgenerator, welcher von einer Torsionsfeder getrieben wird bei kreisförmiger Wirkungsentfaltung. Die Vorrichtung ist im Längsschnitt in natürlicher Größe und schematisiert dargestellt.

Es ist links die Phase I nach Anspannung der Torsionsfeder (214) mittels Bewegung des teleskopartig ausziehbaren Spannhebels (215) wiedergegeben. Die Rückwärtsbewegung des Hebels wird durch das Sperrzahnrad (216) verhindert, in welches die Sperrklinke (217) am Spannhebel eingreift, so daß die Anspannung der Torsionsfeder variiert werden kann. Am Spannhebel ist das freie Ende eines lampionartig entfaltbaren Faltenbalges (216) mit septalen Wandverstärkungsringen (217) zwischen einzelnen Segmenten befestigt. Die im Faltenbalg enthaltene Luft wird größtenteils über den Kanal (213) in die Saugglocke verdrängt. Wird die Sperrklinke zurückgezogen, so dreht sich der Hebel unter Einfluß der Torsionsfeder und entfaltet den Faltenbalg unter Sogentwicklung in der Saugglocke (Phase II rechte Figur).

Die beiden zuletzt angegebenen Typen von Vakuumpumpen eignen sich vor allem für die jetzt bevorzugte flache Gerätebauart mit breiter Gehäuseauflage auf der Haut. Geeignet erscheinen sie mehr für Vorrichtungen ausschließlich zur Diagnostik, bei denen nur ein kurzer Hautkontakt erforderlich ist. Der lampenartige Faltenbalg, der sich um die Buchse (258) entwickelt, kann auch nach Art der Kinderkreise über einen zentralen Stößel bei unterbrochener Spiralführung zusammen geschoben werden oder durch eine kreisförmige Kolbenpumpe ersetzt sein.

Die Fig. 15 zeigt in einer Draufsicht, eine Steuervorrichtung für den Gasaustritt zu einer Strahlpumpe. Hinter dem Gasdruckraum mit der geöffneten CO₂-Patrone (218) folgt die Ventilbohrung (219) für den Ventilstift (220), welcher mit seiner Spitze gegen die Ventilbohrung gerichtet ist und am rechten verbreiterten Ende ein Gewinde aufweist, welches in eine Gewindebohrung im Gehäuseblock (221) eingepaßt ist. Innerhalb derselben kann der Stift über Drehung mittels des Schwenkarmes (222) im Uhrzeigersinne der Ventilbohrung genähert oder bei Drehung gegen den Uhrzeiger entfernt wer-

den. Die Öffnungsbewegung erfolgt durch den hinteren Keilschieber (223) — unten in Seitenansicht abgebildet — bei dessen Bewegung nach links unter Druckfedereinfluß. Die Federspannung kann analog zu dem in P 37 13 846.4 beschriebenen Mechanismus bei Wirkung auf den Antriebsschieber (225) erfolgen. Mittels der Klemmschraube (224) kann innerhalb des Längsschlitzes (226) im hinteren Keilschieber (223) die auf den Schwenkhebel wirkende Keilstrecke und damit das Ausmaß der Ventilöffnung vorher festgelegt werden. Der vordere Keilschieber (227) dient nach der Sogentwicklung der Ventilspernung. Die um eine Mittelachse schwenkbare Stangenverbindung (228) zwischen hinterem und vorderem Keilschieber sichert die gegenläufige Bewegung derselben durch Mitnahme. Bei geöffnetem Ventil entweicht der Gasstrom über Kanal (213), da der Ventilstift gedichtet ist. Es können auch mehrere Keilschieberpaare vorhanden sein für die Wiederholung der Ventilöffnung während einer einzigen Benutzung.

Die Fig. 16 gibt in der Draufsicht eine Art "Schleubventil" zur mechanischen Kraftersparnis wieder. Innerhalb von Bohrungen im Gehäuseblock (220) mit der Ventilbohrung (219) sind der Ventilstift und der rückgefederte Stift des Schieberventiles parallel innerhalb von Bohrungen angeordnet. Der Kanal (213) zur Strahlpumpe zieht von der Bohrung des Ventilstiftes quer zu dieser und kreuzt das Schieberventil. Die aus dem Gehäuseblock leicht herausragenden Enden von Ventilstift (220) und Stift des Schieberventiles werden von der kältebeständigen Membran (229) abgedeckt, welche ihrerseits durch den Block (259) abgestützt, wobei nur Nischen für Ausweichbewegungen der Stiftenden gegen je einen Betätigungsstift — im Block (259) gelagert — vorhanden sind. Die beiden Profilschieber (230, 231) in ihrer Schienenführung (232, 233) ihrerseits bieten den Betätigungsstiften ein Widerlager. Beide Profilleisten weisen zu diesen Betätigungsstiften hin eine nischenartige Einsenkung (234) auf. Bei der oberen Profilleiste (231) ist diese Einsenkung, welche den Ventilstift heraustreten läßt, zu erkennen. Zur Betätigung der Strahlpumpe wird der untere Profilschieber (230) zunächst soweit verschoben, daß der Betätigungsstift unter der Wirkung des Gasdruckes auf den Ventilstift in die Einsenkung ausweichen kann. Da das Schieberventil geöffnet ist, strömt das Gas an ihm vorbei zur Strahlpumpe. Zur Abschaltung des Gasstromes muß durch Betätigung des oberen Profilschiebers (231) das Schieberventil durch Verdrängen seines Stiftes gegen dessen Federung geschlossen werden. Mit Hilfe des Rückstaus des Druckgases hinter dem Ventilstift (220) kann dieser leichter durch Betätigung des unteren Profilschiebers (engräumige und feste Anheftung der Membran (229) vorausgesetzt) in seinen Ventilsitz zurückgeschoben werden.

Mit Fig. 17 wird die Beschreibung verbesserter Punktionsgriffel begonnen. Die Darstellung erfolgt im Längsschnitt im Maßstab 6 : 1. Linkseitig (I) ist ein Punktionsgriffel vor der Benutzung dargestellt, er ist (siehe die Abbruchlinien) in der Höhe auf etwa die Hälfte verkürzt und besteht aus einem zylindrischen Kanülenträger (235), in dessen Boden zentrisch die Kanüle (236) eingelassen ist, deren Anschrägung nur so weit nach unten reicht, daß die Kanülenspitze (auch bei dünner Hautbeschaffenheit) noch sicher innerhalb der Haut liegt. Über den Rand einer becherförmigen Leiste (237) ist eine leichtzerstörbare Staubschutzfolie (238) gespannt. Die Kanüle öffnet sich nach oben in einen kapillären Spaltraum unter dem Binnenzylinder (239) und dann in den Spaltraum (240), welcher zwischen der in exzentrischer

Nischenbohrung eingebrachter stoffwechselbeeinflussbarem Meßbelagschicht (241) und einer Abplattung des Binnenzylinders sich erstreckt (siehe auch unten im Querschnitt).

- 5 Im Querschnitt ist auch die Wischzone (242) erkennbar, welche während einer Sektordrehung des Binnenzylinders im Uhrzeigersinn mit weichen, saugendem Oberflächenbelag über die Meßbelagschicht streicht und dabei von unten über die Kanüle eingedrungenes Blut aus dem Meßbereich entfernt.

Diese Drehphase ist rechts (II) oben wieder im Längsschnitt und unten im Querschnitt (A-B) dargestellt. Die Drehung des Binnenzylinders (239) erfolgt über die Innennoppe (245) des auf den Kanülenträger (235) aufgeschobenen Hüllzylinders (243), welche in eine spiralförmige Außennut im Kopfzylinder (246) des Kanülenträgers eingreift. Über einen Kantstift (244) nimmt der Hüllzylinder bei seiner Drehung den Binnenzylinder mit, ohne ihn aber nach oben anzuheben. Die basale Trommel (247) des Binnenzylinders dient — wie beschrieben — der Funktion der Reinigung der Meßbelagschicht. Die reflexphotometrische Strahlenführung (gestrichelt im Querschnitt I) erlaubt Messungen vor der Blutansaugung und nach Beseitigung des Blutes, da dann die Wischzone im Uhrzeigersinne weitergedreht wurde. Der Innenraum des Punktionsgriffels steht mit dem Saugglockenraum über den Kanal (249) in Verbindung. Dichtungsringe (248) in der Aufnahmebohrung für Punktionsgriffel im Zentrum des Saugglockendaches sorgen für die notwendige Unterdruckerhaltung im Saugglockenbereich. Bei II erkennt man, wie die Staubschutzfolie durch die angehobene Haut durch die Kanülenspitze nach oben gehoben wurde.

- Die Fig. 18 bringt im Längsschnitt im Maßstab 6 : 1 ein Beispiel eines bevorzugten Punktionsgriffels unter Anwendung von Sog zur Entfernung des Blutes von der Meßbelagschicht (241). Zwischen den Dichtungsringen (248) wird ein Vakuumreserveraum eingeschlossen, wobei der Unterdruck sich aus der Saugglocke über die Kanüle und die Meßkapillare darüber mit dem Kalibersprung der Überlaufkammer (250) und über die Querbohrung (251) mit Docht (252) dieser Außenkammer mitteilt. (Die Pfeile in Phase I zeigen den Weg der Luft an.)

- 45 Durch einen klemmenden Rohransatz, welcher in den Rastnippel (253) eingreift, wird der Punktionsgriffel nun gesenkt (Phase II), so daß ein Dichtring die Querbohrungsöffnungen abdichtet. Der Pfeil zeigt den Weg des aufsteigenden Blutes durch die Meßkapillare in Richtung auf die Überlaufkammer an.

- 50 Wird nach der Wiederbelüftung der Saugglocke der Punktionsgriffel wieder angehoben bis die Querbohrung zwischen den Dichtringen liegt, so wird durch die Querbohrung das Blut aus der Meßkapillare nach oben und außen abgesaugt und wird vom Docht (252) abgesaugt (III); jetzt kann die Messung erfolgen.

- Fig. 19 zeigt in schematischem Längsschnitt im Maßstab von etwa 3 : 1 einen Punktionsgriffel mit Vakuumreserveraum innerhalb des Punktionsgriffels. Dieser ist in die Saugglocke (24) eingeschoben, wobei ein Randring oder Noppen (254) als Vorsprünge an der Außenwandung das Tieftreten unter Vakuumeinfluß verhindern.

- Der Hüllzylinder (243) mit dem Rastnippel (253) umschließt den Vakuumreserveraum und weist unten ein Rohr (255) auf, welches in den Ventiltrichter (257) gesenkt werden kann, wobei seine seitliche Bohrungen (256) verschlossen werden. Diese Phase tritt erst ein,

wenn nach Anhebung der Haut in die Kanülenspitze von dieser aus Blut in die Kapillare mit der Meßbelagschicht (241) gesaugt wurde. Nach einer festgesetzten Zeit wird die Saugglocke wiederbelüftet, der Hüllzylinder wieder hochgezogen und das Rohrende aus dem Ventiltrichter gehoben. Dabei werden die seitlichen Bohrungen wieder freigelegt und der Überdruck von der Kanüle treibt das Blut in den Vakuumreservoirraum, welcher einen saugenden Belag aufweisen kann. Kanülenträger (235) und Hüllzylinder (243) sind über eine Dichtmanschette (258) miteinander verbunden, welche etwas Spiel für gegenseitige Bewegung freiläßt. Es ist auf diese Weise nur ein Dichtungsring (248) in der Saugglocke erforderlich. Die Möglichkeit, den Punktionsgriffel (und/oder Teile von ihm) über ein äußeres Rad (257) zur Achsendrehung zu veranlassen, ist in Fig. 18 im Querschnitt angedeutet. Es kann so eine größere Blutmenge von der Kanüle aufgenommen werden; steigern läßt sich dieser Effekt mittels einer äußeren Schneidkante (z. B. im Bereich der Anschliffzone als eine den Schaftumfang überragende Fläche, wie in der Draufsicht auf die Kanülenanschliffzone übertrieben sichtbar gemacht wurde), Detail unten.

Der Rastnippel (253) weist eine Noppe (260), welche in einen Spiralschlitz (261) eines dünnwandigen und elastischen Schieberohres (262) bei starker Druckeinwirkung von diesem her einrastet und eine Sektordrehung des gesamten Punktionsgriffels bewirkt.

Fig. 20 zeigt im Maßstab 4 : 1 einen Punktionsgriffel in Kombination geschilderter Merkmale, welcher zur Injektion nach Messung geeignet ist.

Aus dem Ventiltrichter (257) füllt sich die angeschlossene Kapillare mit der Meßbelagschicht (241), welche (wie unten im Querschnitt zu sehen) eine Strecke weit bogig auf dem Kanülenträger (235) verläuft, um sich nach außen in den Saugglockenraum zu öffnen. Der quere Schenkel dieser Kapillare liegt auf einer Art Amboß, über welcher sich eine Art Klemmkante (259) des Hüllzylinders (243) befindet. Nach der Blutansaugung wird der Hüllzylinder gesenkt und dabei die Kapillare von der Klemmkante gedichtet. Das Rohr (235) des Hüllzylinders dient in diesem Falle der anschließenden Flüssigkeitsinjektion. Die Blutabsaugung aus der Kapillare kann über die zu Fig. 19 beschriebene Weise erfolgen. Die Höhenfixation der Kanülenspitze zur Blutansaugung wird durch einen Teller (263) bewirkt, welcher hinter der Anschliffzone dem Schaft aufgeklebt oder aufgeklemmt ist und bei gewaltsamer Senkung des Punktionsgriffels gegen die Haut nach oben geschoben wird, so daß die Kanülenspitze sicher unterhalb der Haut gelegen ist und der Einspritzung dienen kann.

In Fig. 21 werden diese beiden Phasen I und II abgebildet (im Längsschnitt).

Fig. 22 gibt ebenfalls im Längsschnitt eine Saugglocke wieder, welche bei Absaugung im Kuppenbereich dort eine Art Sieb (264) aufweist zur besseren Anlage der Haut. Eine Strahlenquelle für diaphanische Diagnostik mittels Laserlichtes ist so tangential im Kuppenbereich angeordnet, daß der Lichtstrahl eine festgelegte Strecke innerhalb der Haut zurücklegt, was die Meßwertkorrektur erleichtert. Das Prinzip kann aber auch für die Untersuchung der Hauteignung zur Punktion abgewandelt werden.

In Fig. 23 wird das Prinzip aus Fig. 22 dadurch abgewandelt, daß die Kuppenpartie vom Teller (260) einer Kanüle gebildet wird.

Überhaupt entspricht die Kombination der dargestellten Prinzipien und Baumerkmale auch mit früher

dargestellten der Absicht dieser Erfindung und es sind auch einige leichtere Abwandlungen möglich, ohne die Grundkonzeption dieser Erfindung zu verlassen, welche unter Schutz gestellt werden soll. So ist es zweckmäßig derartige Vorrichtungen nicht nur zur Punktion, sondern auch zur Diagnostik mit einer Registriervorrichtung zu verbinden, welche auch außerhalb der Einrichtung sich befinden kann, so daß im Zuge der Batterieaufladung über die Ruhezeiten die ermittelten Stoffwechselwerte und der Zeitpunkt ihrer Ermittlung übersichtlich und dauerhaft festgehalten werden.

Fig. 24 zeigt oben im Längsschnitt eine Sauginjektionsvorrichtung mit optischer Kontrolle Hautbeschaffenheit an der künftigen Einstichstelle. Linksseitig ist das Stadium beginnender Hautanhebung in die Saugglocke (1) durch Luftableitung über den Saugstutzen (2) wiedergegeben. Drei parallele Kontrollstrahlen sind als Punkte eingezeichnet, wobei der mittlere höher liegt, so daß bei gleichmäßiger Hautbeschaffenheit alle drei Strahlen gleichzeitig die Hautoberfläche tangieren und dabei die gesonderte Extinktionsmessungen einleiten. Wegen der größeren Anhebungsgeschwindigkeit im Zentrum der Hautkuppe wird der Meßzeitraum für den mittleren oberen Strahl etwas kürzer vorgegeben, so daß die drei Meßwertspeicher der Dämpfung über je die gleiche Länge des Strahlenweges innerhalb der Hautkuppe entsprechen. Übersteigt die Dämpfung des mittleren Strahles diejenige je beider anderen Strahlen oder unterschreitet sie dieselbe, so wird die Saugglocke vorzeitig wiederbelüftet und der Einstich der Kanüle verhindert. Im dargestellten Beispiel hat eine warzige Erhebung im Hautkuppenbereich eine vorzeitige Meßwertregistrierung für den Mittelstrahl ausgelöst. Auch die erhöhte Extinktion durch eine dicht unter der Haut dargestellte Vene hätte allein für die Auslösung der Wiederbelüftung genügt. Links unter dem Längsschnitt ist im Querschnitt die Anordnung der Strahlenquellen und Detektoren wiedergegeben.

Insbesondere zur Erfassung großflächigerer krankhafter Hautveränderungen kann die Speicherung der Meßergebnisse bei nacheinander folgenden Messungen benutzt werden; Abweichungen von festgelegten Abweichungsgrenzen können als Signal für die Wiederbelüftung benutzt werden. Auch der Mittelstrahl allein kann über sukzessive Messungen (auch für die Feststellung eng lokalisierter Hautveränderungen) als Kontrollmittel herangezogen werden. Bei Heranziehung von Sukzessivmessungen muß der Patient den Kontrollvorgang — beispielsweise nach plötzlicher Sonnenbräunung — unterbrechen und eine neue Meßreihe einleiten können.

Rechtsseitig ist im Längsschnitt das Stadium der voll (auch in die Kanüle) angehobenen Haut dargestellt. Eine seitlich gelegene Vene hatte zwar die Dämpfung des linken Strahles bewirkt, was aber kein Abbruchkriterium für die Injektion darstellt, welche über die Arzneileitung (3) und Kanüle (19) erfolgt.

Die Fig. 25 zeigt im Querschnitt eine ähnliche Sauginjektionsvorrichtung (ebenfalls in Teildarstellung) wie Fig. 24. Die Stapel-Kanüle (19, siehe PCT/DE85/00313) wird von der konischen Verdickung des Sperrstiftes (7), welcher über den Bowdenzug (8) betätigt wird, während des Wechsels der ihr vorangehenden (schon entfernten) Kanüle und jetzt im Stadium der Hautansaugung im Magazinröhrchen (8) festgehalten. Die dünne Wandung des letzteren wird nämlich eingedellt, so daß der Führungsring (6) nicht am Konus vorbeigleiten kann. Die voll angehobene Hautkuppe wird hier (nur beispielsweise

se) von einem breiteren Strahlenbündel (900–901) durchleuchtet. Wird keine krankhafte Hautveränderung im Kuppenbereich registriert, so wird die Kanülensperre aufgehoben und die Kanüle tritt unter Sogwirkung tiefer, wobei ihr Schaft die Haut durchdringt. Das Strahlenbündel kann jetzt auch dazu benutzt werden, teilweise aus der Kanüle austretende Flüssigkeit zu registrieren und die Impulszahl und damit die Funktion der Dosiervorrichtung zu bestätigen. Aus der Arzneileitung (3) tritt die Flüssigkeit zwischen den Dichtringen (4, 5), welche zum Magazinröhrchen (18) hin abdichten, durch eine seitliche Kanülenbohrung in den Kanülenschaft. Die Aufgabe kann auch mittels reflexfotometrischer Anordnung (903) gelöst werden.

Die Fig. 26 zeigt im Längsschnitt eine Lösung, bei welcher die sogenannte "nadellose" Injektion eingesetzt wird. Die Injektionsdüse (10), durch welche die Arznei mittels des Druckkolbens (275) eingespritzt werden kann, setzt bei der Hautanhebung nach Hauteinraffung über den äußeren Saugglockenrand (143) mit Abdichtung am inneren Saugglockenrand (144) natürlich keine Verletzung. Nach Meßkontrolle über beispielsweise Strahl (900–901) erfolgt die Injektion. Dabei vermeidet die Hautanhebung den sonst auftretenden Andruckschmerz, verdünnt dennoch die Haut und distanziert den Arzneistrahle vom tiefer liegenden Gewebe.

Die Fig. 27 zeigt in einer Schema-Skizze ein Verfahren zur direkten optischen Bestimmung von Glukose im stark inhomogenen Medium Blut/Gewebe mittels der optischen Phasenkonjugation in Anlehnung an Wladimir Schknow und Boris YaZeldowich, Optische Phasenkonjugation, Spektrum der Wissenschaft 1986 (88–98).

Der Effekt beruht auf einer Reflexion streng monochromatischen (und durch die Entstehung im allgemeinen auch polarisierten) Laserlichtes (11) an geeigneten Reflexionssubstanzen (12, z. B. Methan hohen Druckes, Schwefelkohlenstoff, Bariumtitanat) derart, daß in der Wellenphase genau umgekehrtes Licht in der Richtung des Einfalls wieder zurückgeworfen wird; hierbei werden infolge der Phasenumkehr im Strahl durch Inhomogenität des Mediums eingetretene Verzerrungen rückgängig gemacht, so daß der zurückfallende Strahl, bzw. die phasenkonjugierte Welle, wieder so homogen ist wie der Ausgangsstrahl, die Objektwelle über die Hautkuppe (20).

Zur Glukosebestimmung wird eine Variante des eben geschilderten Verfahrens, die 4-Wellen-Mischung, verwendet. Hierbei wird das Laserlicht (11) durch den halbdurchlässigen Spiegel (15) hindurch in Wechselwirkung mit einem weiteren in die Reflexionssubstanz (12) einfallenden Bündel Laserlicht, einem sogenannten Pumpstrahlbündel (13), gebracht und in der Reflexionssubstanz eine Interferenz erzeugt, an deren Wellen ein drittes (14) Pumpstrahlbündel, zum zweiten, ebenfalls über Laser erzeugten, Pumpstrahlbündel in Gegenrichtung reflektiert wird und die phasenkonjugierte Welle (15) liefert. Es wird die Anordnung der Echtzeit-Mustererkennung angewandt, die im vorigen Falle 3, gegebenenfalls 2 aufeinanderfolgende Drehungsmessungen (Lichtexposition in der Größenordnung 1 msec) erfordert:

1. Zur Festlegung des O-Punktes (Elimination anderer optisch aktiver Stoffe) nach Durchtreten der Objektwelle durch die angehobene Hautkuppe.
2. Nach Durchtreten wie in 1., jedoch nachdem eine der Pumpwellen noch Glukoselösung (17) einer Konzentration, die z. B. unterhalb der physiologischen Konzentration liegt, durchlaufen hat.

3. Nach Durchtreten wie 1., aber nachdem eine der Pumpwellen noch Glukoselösung einer anderen Konzentration wie unter 2., die z. B. oberhalb der physiologischen Konzentration liegt, durchdrungen hat. Gegebenenfalls läßt sich die Messung 2. oder 3. auch einsparen.

Die Drehung des erhaltenen phasenkonjugierten Lichtes wird nun nach Reflexion am halbdurchlässigen Spiegel (15) und am Spiegel (16) dem Meßvorgang am Detektor (561) unterzogen.

- Leerseite -

3730469

Nummer: 37 30 469
 Int. Cl.⁴: A 61 B 5/14
 Anmeldetag: 8. September 1987
 Offenlegungstag: 18. Juni 1988

34

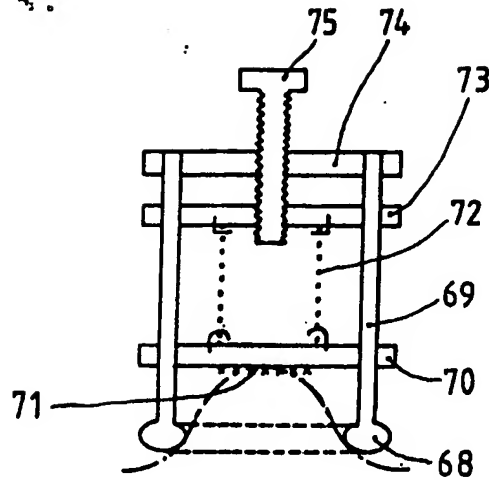


Fig. 1

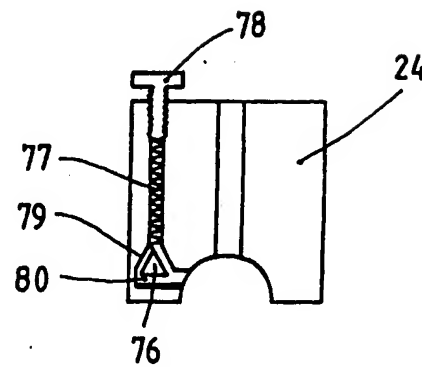


Fig. 2

NACHGEREICHT

3730469

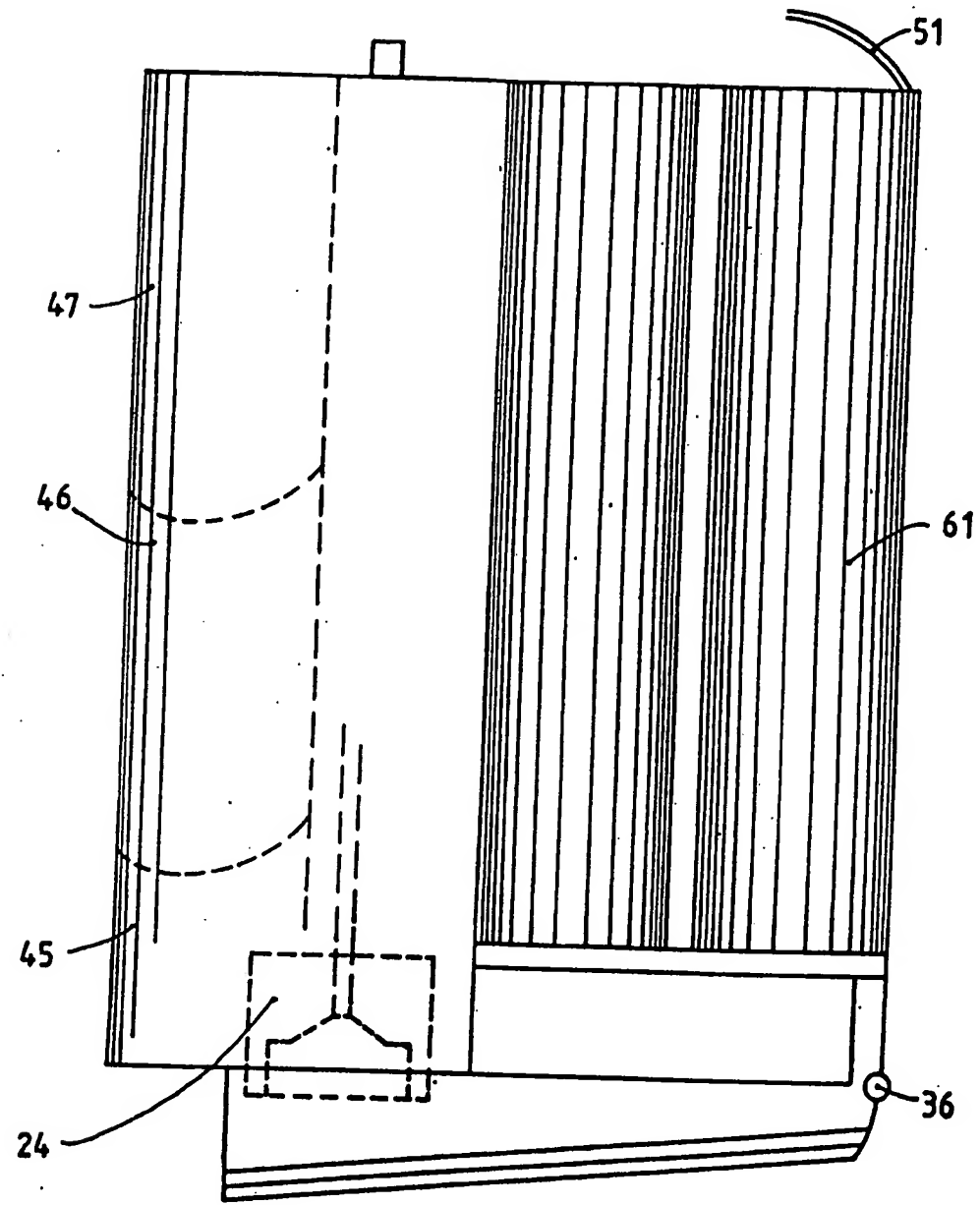
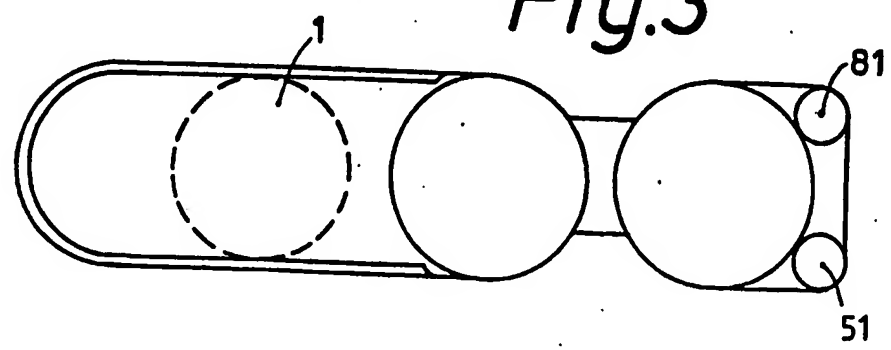


Fig.3



3730469

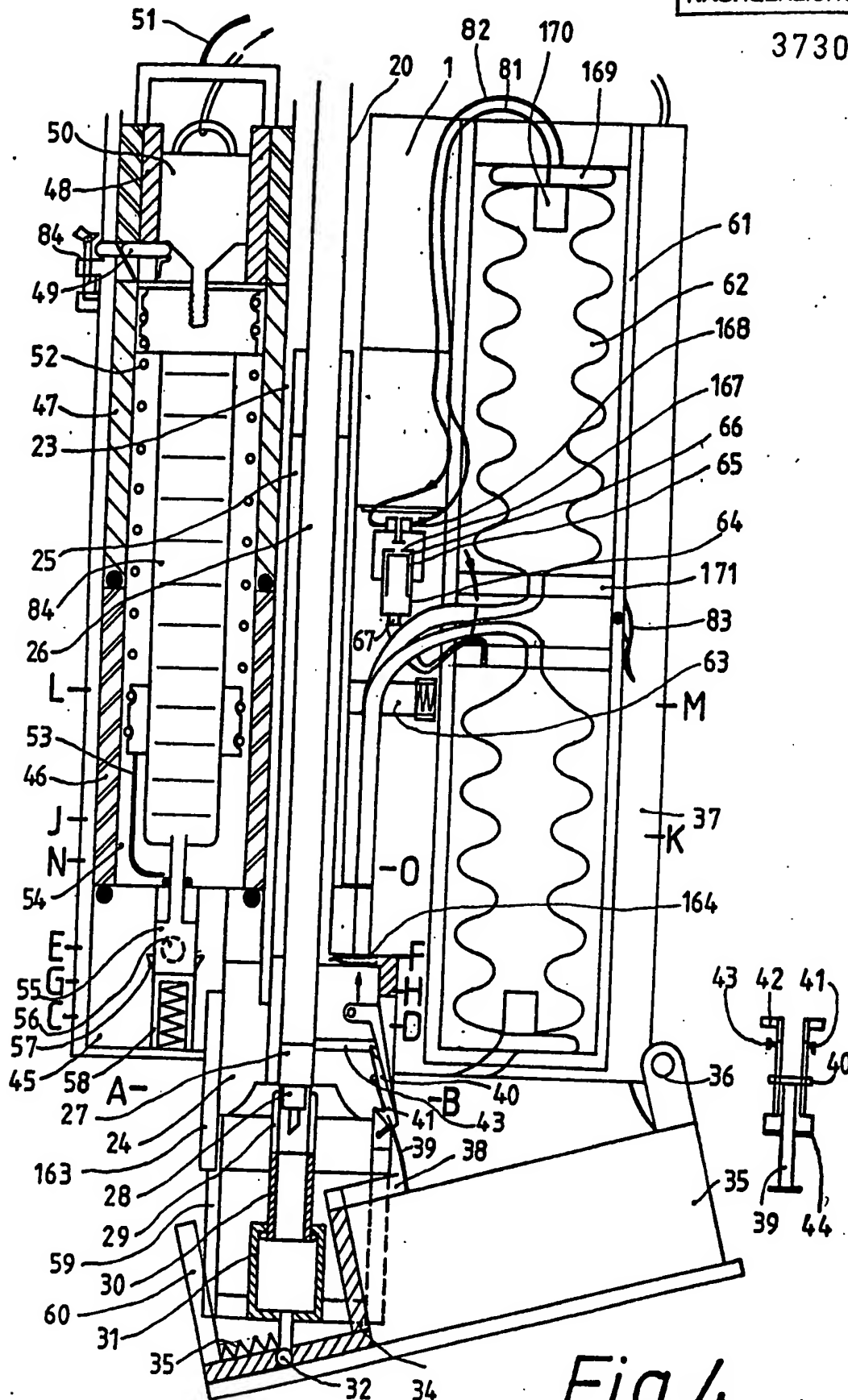
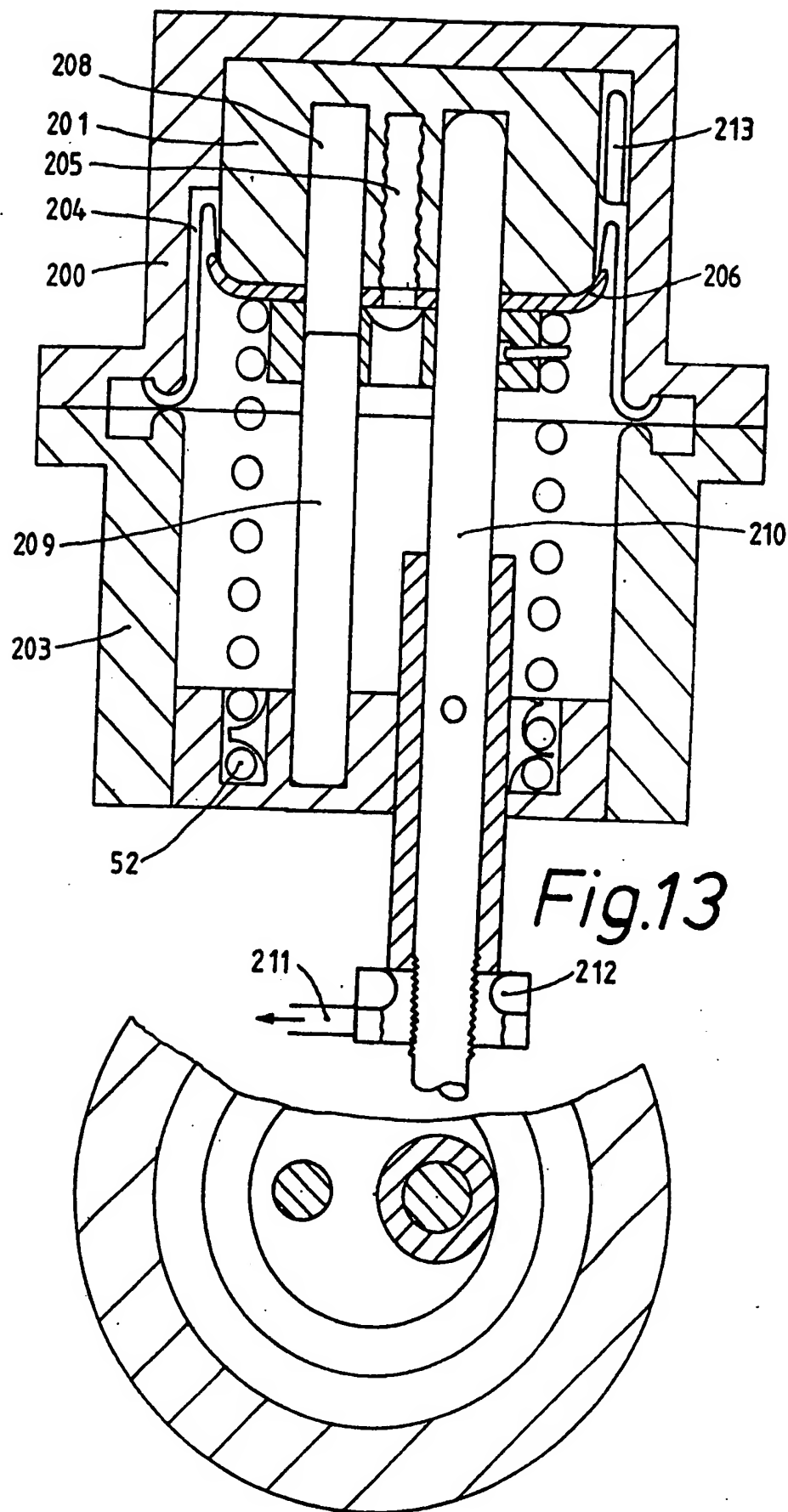


Fig. 4

3730469



03.02.88

Fig. 139: L4

NACHGEREICHT

39

3730469

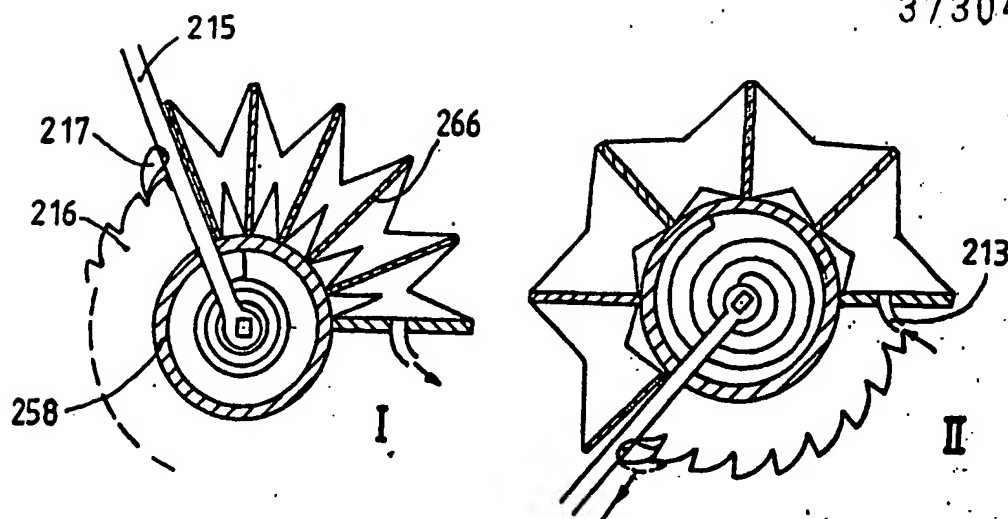


Fig. 14

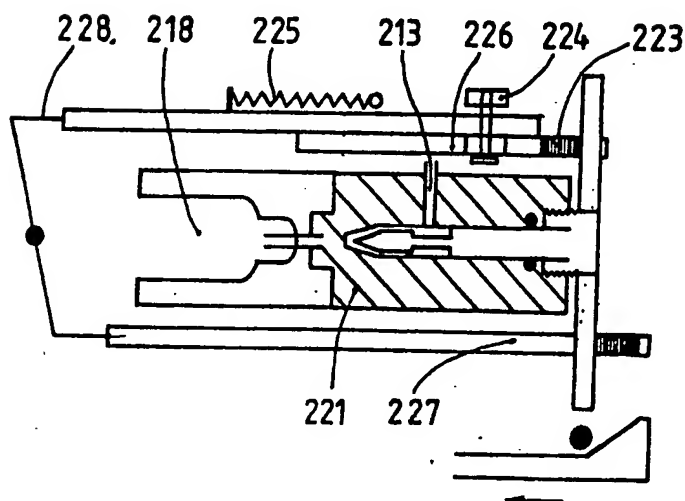


Fig. 15

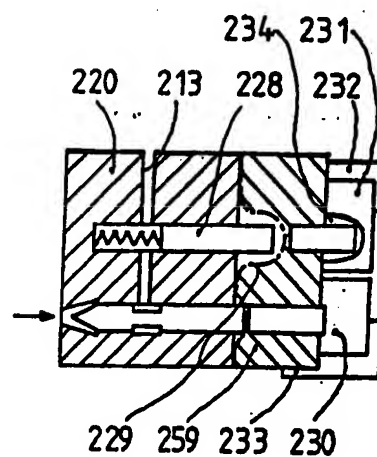


Fig. 16

3730469

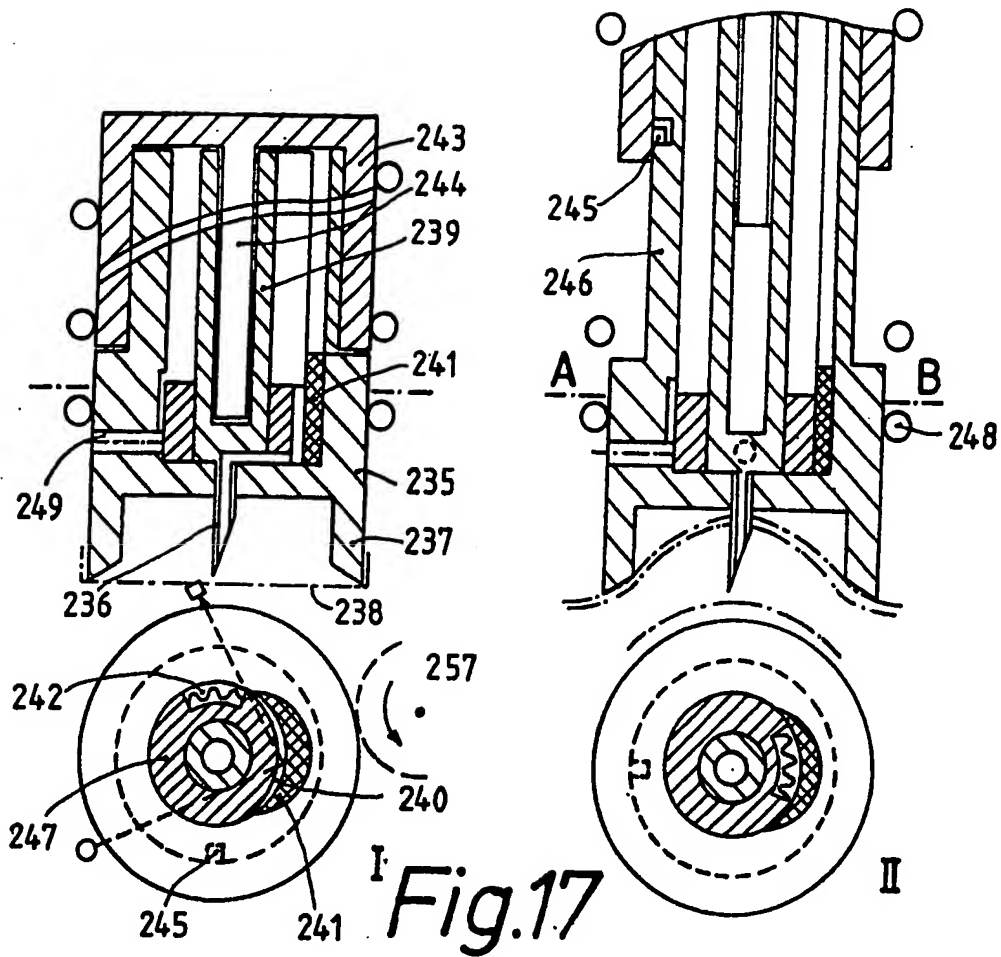


Fig. 17

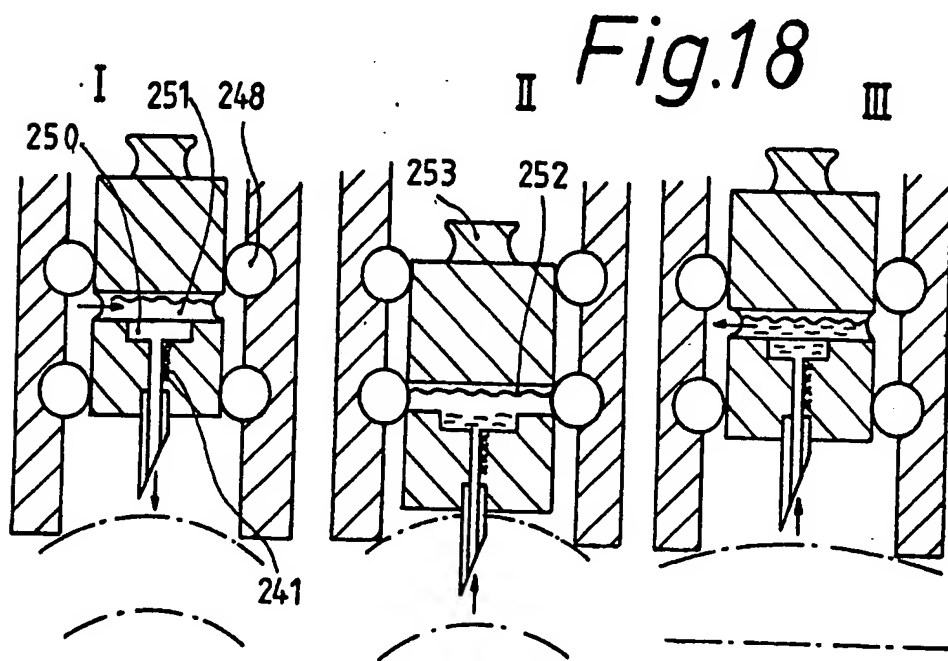


Fig. 18

8 03.03.88

Fig.: L41: 1

NACHGEREICHT

41

3730469

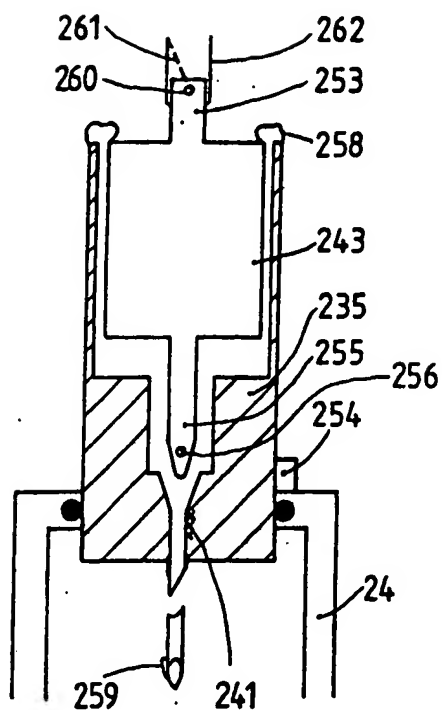


Fig. 19

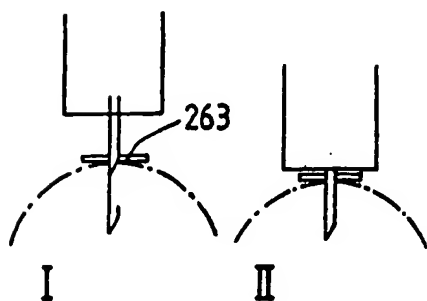


Fig. 21

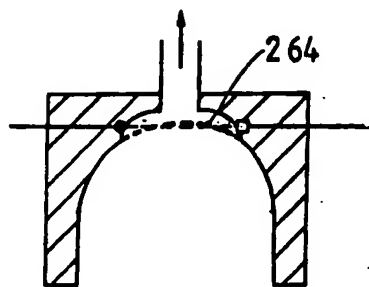


Fig. 22

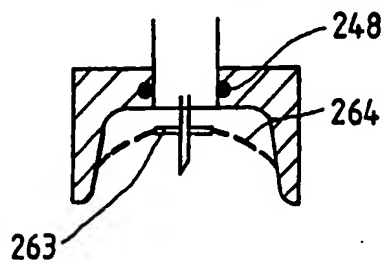


Fig. 23

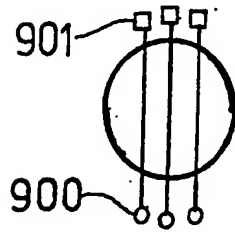
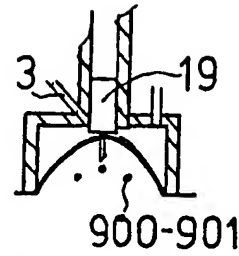
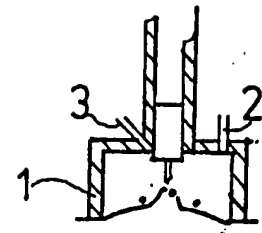


Fig.24

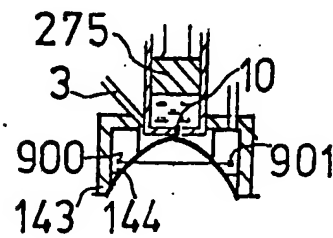
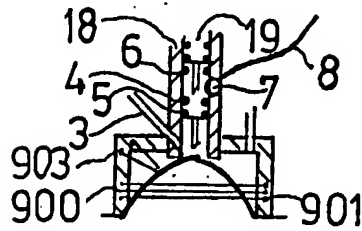


Fig.25

Fig.26

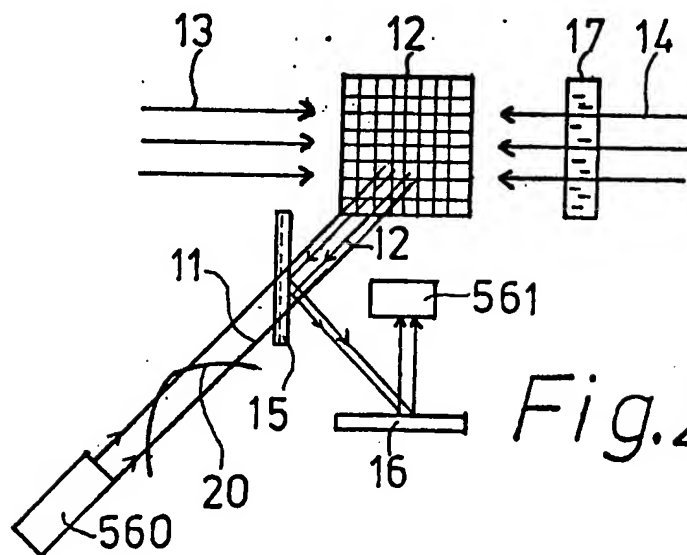


Fig.27